



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Corso di Astronomia, laurea triennale matematica a.a. 2022-2023

Paolo Cassata
Dipartimento di Fisica e Astronomia, UniPD



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Docenti

Paolo Cassata

Dipartimento di Fisica ed Astronomia

Sede di Astronomia

Vicolo Osservatorio 3

paolo.cassata@unipd.it

049/8278229

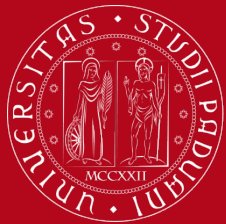
Alvise Raccanelli

Dipartimento di Fisica ed Astronomia

Sede di Fisica

Via Marzolo 8

alvise.raccanelli.1@unipd.it

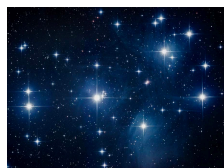


Astrophysical objects



1. Planets

2. Stars



3. Black holes

4. Galaxies



5. The Universe

- Indirizzo didattico
- Lo scopo del corso è fornire una panoramica degli argomenti di ricerca dell'astrofisica moderna
- Per l'insegnamento
- Ma anche per introduzione alla ricerca



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Syllabus 1 parte



1. Astronomia sferica

Coordinate terrestri, coordinate celesti, trasformazioni di coordinate, perturbazioni di coordinate, tempo siderale e solare

2. Meccanica celeste

Equazioni del moto, moto dei pianeti, leggi di Keplero

3. Meccanismi radiativi, fotometria e magnitudini

Radiazione di corpo nero, leggi di Wien, Rayleigh-Jeans, Planck, corpi neri e indici di colore, legge di Stefan-Boltzmann, altri meccanismi radiativi, spettro continuo, radiazione da atomi e molecole, formazione di righe spettrali, intensità, flusso e luminosità, sistema delle magnitudini, magnitudini assolute, indici di colore

4. Osservazioni astronomiche e telescopi

Lo spettro elettromagnetico, leggi di riflessione e rifrazione, spettroscopia e fotometria, telescopi riflettori e rifrattori, montature, strumentazione astronomica, siti astronomici

5. Sistema solare

Orbita della Terra, Orbita della Luna, Maree, Eclissi ed occultazioni, Pianeti del sistema solare, Pianeti extra-solari



1. Astronomia sferica

Coordinate terrestri, coordinate celesti, trasformazioni di coordinate, perturbazioni di coordinate, tempo siderale e solare

2. Meccanica celeste

Equazioni del moto, moto dei pianeti, leggi di Keplero

3. Meccanismi radiativi, fotometria e magnitudini

Radiazione di corpo nero, leggi di Wien, Rayleigh-Jeans, Planck, corpi neri e indici di colore, legge di Stefan-Boltzmann, altri meccanismi radiativi, spettro continuo, radiazione da atomi e molecole, formazione di righe spettrali, intensità, flusso e luminosità, sistema delle magnitudini, magnitudini assolute, indici di colore

4. Osservazioni astronomiche e telescopi

Lo spettro elettromagnetico, leggi di riflessione e rifrazione, spettroscopia e fotometria, telescopi riflettori e rifrattori, montature, strumentazione astronomica, siti astronomici

5. Sistema solare

Orbita della Terra, Orbita della Luna, Maree, Eclissi ed occultazioni, Pianeti del sistema solare, Pianeti extra-solari



6. Le stelle ed evoluzione stellare

Classificazione spettrale e diagramma HR, equazioni della struttura stellare, relazione massa-luminosità, produzione e trasporto dell'energia, collasso e formazione stellare, tempi evolutivi, fase di presequenza, fase di sequenza principale, fasi di post-sequenza: gigante rossa, nebulose planetarie, nane bianche, evoluzione di stelle con grandi masse: supernovae, la tabella periodica degli elementi e la nucleosintesi stellare

7. La nostra galassia ed il mezzo interstellare

Polvere e gas interstellare, nebulose planetarie, regioni HII, resti di supernovae, distanze entro la nostra galassia, struttura e cinematica della nostra galassia, curva di rotazione e materia oscura, rotazione differenziale, il centro galattico

8. L'universo delle galassie

Classificazione di Hubble, galassie ellittiche e spirali, sintesi di popolazioni stellari, distanze extragalattiche, funzioni di luminosità, selezioni di galassie ad alto redshift, survey spettroscopiche

9. L'universo su grande scala

L'universo in espansione, big bang, redshift e distanze in cosmologia, la storia termica dell'Universo, nucleosintesi primordiale, espansione accelerata e energia oscura, supernovae cosmologiche, fondo cosmico di microonde



6. Le stelle ed evoluzione stellare

Classificazione spettrale e diagramma HR, equazioni della struttura stellare, relazione massa-luminosità, produzione e trasporto dell'energia, collasso e formazione stellare, tempi evolutivi, fase di presequenza, fase di sequenza principale, fasi di post-sequenza: gigante rossa, nebulose planetarie, nane bianche, evoluzione di stelle con grandi masse: supernovae, la tabella periodica degli elementi e la nucleosintesi stellare

7. La nostra galassia ed il mezzo interstellare

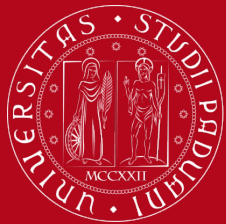
Polvere e gas interstellare, nebulose planetarie, regioni HII, resti di supernovae, distanze entro la nostra galassia, struttura e cinematica della nostra galassia, curva di rotazione e materia oscura, rotazione differenziale, il centro galattico

8. L'universo delle galassie

Classificazione di Hubble, galassie ellittiche e spirali, sintesi di popolazioni stellari, distanze extragalattiche, funzioni di luminosità, selezioni di galassie ad alto redshift, survey spettroscopiche

9. L'universo su grande scala

L'universo in espansione, big bang, redshift e distanze in cosmologia, la storia termica dell'Universo, nucleosintesi primordiale, espansione accelerata e energia oscura, supernovae cosmologiche, fondo cosmico di microonde



Testi di riferimento

- **Fundamental Astronomy, Karttunen, H.; Kröger, P.; Oja, H.; Poutanen, M.; Donner, K.J., Springer-Verlag, in inglese**
- J. Bennett, M. Donahue, N. Schneider, M. Voit, The essential Cosmic Perspective. --: Pearson, --. in inglese
- P. Schneider, Extragalactic Astronomy and Cosmology. —: Springer, in inglese
- + ***dispense e slides***

Esame

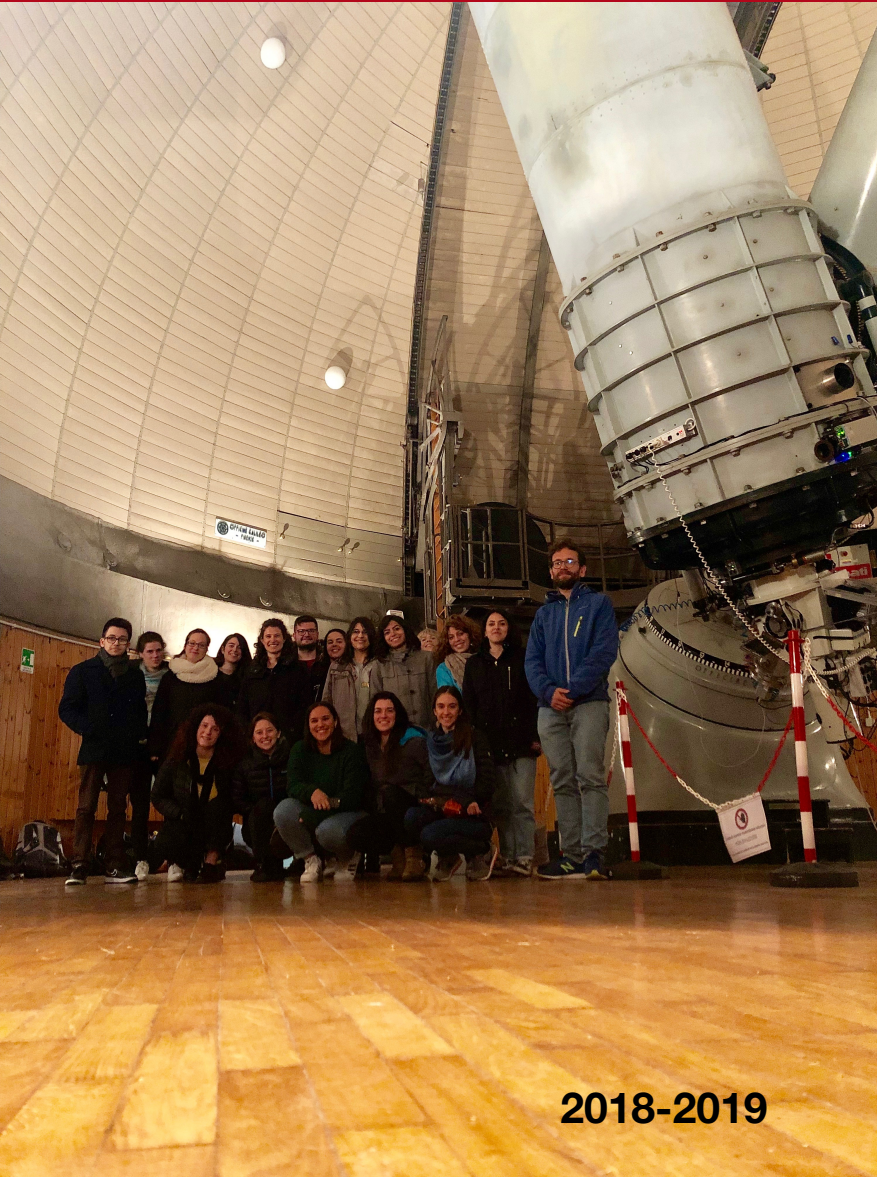
Solo orale

5 appelli (2 estate, 2 autunno, 1 inverno)

Moodle

<https://stem.elearning.unipd.it/course/view.php?id=50895>

Per slides, materiale integrativo, etc...



2018-2019

- Visita dei telescopi Galileo, Copernico e Schmidt
- Serata/notte osservativa (meteo permettendo)
- Laboratorio di spettroscopia



Schmidt Guider - CCDControl

File Edit View Help CCD

Exposure Control

Exp time: 10 Object name: []

Min Max Binning: 1x1

Gain: []

Expose VIDEO Stop

Take Dark Ready

Clear Dark Dark frame, exp 3.000s, bin 1

Guider Focuser

Set position: 4.7 mm GO

Current Position: 4.699mm Initialize

STOP

Main Focuser

Set position: 29.868 mm GO

Current Position: 29.865 mm STOP

Stretch

Hi Low

32768 32768

65535 65535

Guide Control

X: 788 86.3 arcsec/h Diff Guide

Y: 400 -91.4 arcsec/h

Box size: 64 Exp time: 3 s

Position: X Y FWHM FLUX

Clear List Logging No Guide

Ready Status: Idle

Schmidt Guider - C... Schmidt - TPS GUIDE 9.1 E 11 34' ... 8:16 PM 5/25/2020





The screenshot shows a remote desktop session titled "rdesktop - 147.162.193.188". The main application window is "SAOImage ds9", which is displaying an astronomical image of a star cluster (M3). The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Frame, Bin, Zoom, Scale, Color, Region, WCS, Analysis, Help) and a toolbar with buttons for "zoom in", "zoom out", "zoom fit", "zoom 1/4", "zoom 1/2", "zoom 1", "zoom 2", and "zoom 4". A table in the top-left corner provides coordinates for the object:

Object	M3	
Minimum x	2025	y 787
Maximum x	1792	y 1183
Value		1470
Physical x		36053
Image x		
Frame 6 x	0.5	0

The main image shows a dense field of stars, with a zoomed-in view of a specific region. The bottom status bar shows the coordinates 1542, 1610, 1748, 2020, 2570, 3656, 5819, 10186, and 18822. The taskbar at the bottom includes icons for "SBIG CCD Control", "CCD + B&C Control", and "SAOImage ds9". On the right side of the screenshot, a vertical sidebar displays a video conference with several participants, including a man in a red shirt, a woman, and a man in a blue shirt.

2020-2021, virtuale con osservazioni in diretta



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Uscita didattica Asiago

2021-2022, di nuovo in presenza

